

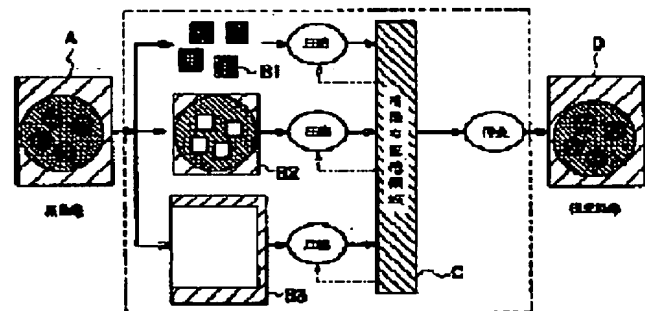
PICTURE DATA COMPRESSION DEVICE

Patent number: JP8181867
Publication date: 1996-07-12
Inventor: SANO MAKOTO
Applicant: FUJI XEROX CO LTD
Classification:
- international: H04N1/41; G06T9/00; H03M7/30; H04N7/24
- european:
Application number: JP19940317974 19941221
Priority number(s): JP19940317974 19941221

[Report a data error here](#)

Abstract of JP8181867

PURPOSE: To provide a method for compressing picture data with the minimum deterioration in picture quality in the case where the picture data is stored in a finite storage area and especially the data quantity of an original picture is too larger for the storage area. **CONSTITUTION:** The original picture A to be compressed is divided into plural blocks. Then, the picture characters of the respective blocks are checked, and the blocks are identified as the objects B1, B2 and B3 different in the respective characters. The objects B1, B2 and B3 are compressed by different compression methods fitted to the respective picture characters and compressed data are generated. The compressed data are finitely stored in a storage area C. When they are not settled in the storage area, a compression rate is improved and a compression operation is executed again.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 8 - 1 8 1 8 6 7

(43)公開日 平成8年(1996)7月12日

(51)Int. Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	1/41	Z		
G 0 6 T	9/00			
H 0 3 M	7/30	Z	9382-5 K	
			G 0 6 F 15/66	3 3 0 C
			H 0 4 N 7/13	Z
審査請求	未請求	請求項の数 1	O L	(全 1 0 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平6-317974

(22)出願日 平成6年(1994)12月21日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72)発明者 佐野 誠

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社内

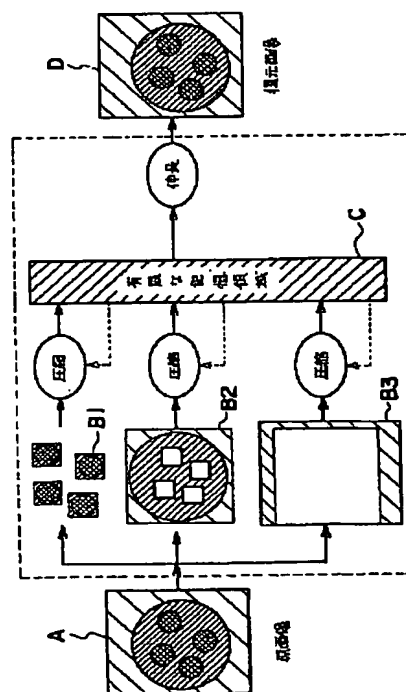
(74)代理人 弁理士 小堀 益 (外1名)

(54)【発明の名称】画像データ圧縮装置

(57)【要約】

【目的】 有限な記憶領域に画像データを格納する場合、特に、原画像がデータ量が記憶領域よりも大きい場合について、画質の劣化を最小限に抑えて圧縮する方法を提供すること。

【構成】 圧縮すべき原画像Aは、複数のブロックに分割される。次に、各ブロックの画像的性質が調べられ、各ブロックがその性質毎にそれぞれ異なる対象物B1、B2、B3として識別される。各対象物B1、B2、B3は、それぞれの画像的性質に適した異なる圧縮方法で圧縮され圧縮データが生成される。この圧縮データは有限に記憶領域Cに収められるが、記憶領域内に収まらない場合には、圧縮率を高めて再度圧縮動作が行なわれる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 原画像を複数のブロックに分割するブロック分割手段と、

各ブロックの画像的性質を調べて各ブロックをその性質毎にそれぞれ異なる対象物として識別する対象物識別手段と、

前記対象物ごとにそれぞれ異なる圧縮方法で圧縮して圧縮データを得る圧縮手段と、

前記圧縮データを格納する記憶手段と、

前記圧縮データが前記記憶手段の記憶領域内に収まるか否かを判断する手段と、

前記記憶領域に圧縮データが収まらない場合には前記圧縮手段における圧縮方法を変更する手段とを備えたことを特徴とする画像データ圧縮装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、画像データを圧縮する装置に関し、特に、画像の劣化が少ない状態で高能率に圧縮することができる画像データ圧縮装置に関する。

【0002】

【従来の技術】たとえば、原稿の画像を読み取って得た画像データは、そのデータ量が非常に多いので、画像データを伝送或いは蓄積する場合には、画像データを圧縮することが一般に行なわれている。この画像データの圧縮の際には、圧縮効率を高めようとする画質が劣化し、高画質を維持しようとする圧縮効率を高めることができないという一般的な性質がある。

【0003】そこで、画像データを圧縮するに際して、画質を劣化させることなく圧縮効率を高めるために種々の手法が採用されている。従来の画像データの圧縮装置の一例について、特開平 4-341067 号公報に記載の装置を参照して説明する。

【0004】図 14 は、従来技術における圧縮の手順を示す概念図である。図 15 は、画像データ（同図（a）参照）を複数の画素から構成されるブロック（同図

（b）参照）に分割していることを示している。図 16 は、画像データ（同図（a）参照）と、ブロック毎に対象物（たとえば、注目すべき画像）と対象物でない部分（たとえば、画像の背景）に分けられたテーブル（同図（b）参照）との関係を示している。

【0005】以下に従来技術における処理手順を示す。

【0006】〔1〕画像データから輪郭を抽出する。

【0007】画像データ A（図 15（a）参照）を複数の画素から構成されるブロック B（図 15（b）参照）に分割し、そのブロック内に含まれる画素値からブロック毎の標準偏差を求める。この標準偏差を各ブロックに対するテーブルに保存しておく。全てのブロックに対して標準偏差が求まったら、このテーブルを上方向からスキャンし、そのブロックが或る閾値より大きい場合には対象ブロックであると判断する。次に、下方向から同じ

処理を行なうことでこのライン上に存在する対象物を見つけることができる。縦方向の処理が終了したら、横方向に対して同じ処理を行なう。この上下左右方向の処理によって対象物の選定が可能となる。図 16 は、画像データ（同図（a）参照）とこの画像データから生成された対象物テーブル（同図（b）参照）の関係を示している。図 16 に示す例においては、対象物の部分に「1」が格納され、対象物でない部分「2」が格納されている。この対象物テーブルに基づき、画像データを対象物と対象物でない部分に分けることができる。

【0008】〔2〕データの圧縮／送信

〔2〕で求めた対象物に対して、対象物と対象物でないものとで各々に適したブロックを圧縮していく。たとえば、注目すべき画像である対象物は、画質の劣化の少ない低圧縮率で圧縮を行い、背景等の重要度の低い部分である対象物でない部分は、高圧縮率で圧縮を行なって圧縮データを得る。この圧縮データとどの圧縮方法で圧縮を行なったかを記述したテーブルと一緒にターゲットに送信する。

20 【0009】〔3〕データの伸長

ターゲットでは受信した圧縮データをテーブルに記述されている圧縮方法に対応する伸長方法で復元し、復元画像 D を得る。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記公報に記載の圧縮装置においては、画像の各ブロック内の標準偏差が所定の閾値より大きいものと一律に対象物であると判断しているため、対象物のなかに更に別の対象物と成りうるデータが存在している場合には、この別の対象物に対して最適な圧縮方法が選択されるという保証はない。このため、圧縮後のデータ量が一定値以下に収まるように最初の対象物に対して考慮して最適な圧縮方法を選択したような場合、別の対象物の画像が最初の対象物より複雑であると、圧縮後のデータ量が予め設定した一定値を超えてしまう恐れがある。そのため、有限な記憶領域にデータを圧縮して保存する場合などには、上記公報に記載の圧縮方法を適用することができなかった。

40 【0011】或いは、充分記憶領域に余裕のある大容量のメモリを用意する必要があるが、フルカラープリンタ等においては、大量のメモリ量が必要となりコストアップを招くという問題があった。

【0012】そこで本発明は、有限な記憶領域に画像データを格納する場合、特に、原画像がデータ量が記憶領域よりも大きい場合について、画質の劣化を最小限に抑えて圧縮する方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記目的を達成するため、原画像を複数のブロックに分割するブロック分割手段と、各ブロックの画像的性質を調べて各プロ

ックをその性質毎にそれぞれ異なる対象物として識別する対象物識別手段と、前記対象物ごとにそれぞれ異なる圧縮方法で圧縮して圧縮データを得る圧縮手段と、前記圧縮データを格納する記憶手段と、前記圧縮データが前記記憶手段の記憶領域内に収まるか否かを判断する手段と、前記記憶領域に圧縮データが収まらない場合には前記圧縮手段における圧縮方法を変更する手段とを備えたことを特徴とする。

【0014】

【作用】まず、圧縮すべき原画像は、複数のブロックに分割される。次に、各ブロックの画像的性質が調べられ、各ブロックがその性質毎にそれぞれ異なる対象物として識別される。各対象物は、それぞれの画像的性質に適した異なる圧縮方法で圧縮され圧縮データが生成される。この圧縮データは記憶手段に収められるが、記憶手段の記憶領域内に収まらない場合には、圧縮率を高めて再度圧縮動作が行なわれる。

【0015】

【実施例】以下、図面を参照しながら実施例に基づいて本発明の特徴を具体的に説明する。

【0016】図1は、本発明の画像データ圧縮装置における処理の手順を示す概念図である。原画像Aを複数の対象物B1、B2、B3に分割し、各対象物内の各ブロックをその対象物に適した圧縮方法で圧縮し、有限な記憶領域Cに圧縮データを格納する。圧縮データが記憶領域に格納されたら、転送/伸長することで画像Dを復元する。なお、本実施例においては、対象物という用語は、注目すべき画像であるか否に拘わらず、同様な画像的性質を有する部分の集合を意味するものとする。

【0017】図2は、本発明の画像データ圧縮装置の実施例を示すブロック図である。1は、原画像を複数ブロックに分割し、各ブロックの画像的性質に応じてそれぞれ異なる対象物として選定する対象物選定モジュールである。2、3、4は、対象物選定モジュール1からの各対象物に対して、それぞれに適した圧縮により圧縮して圧縮データを生成する圧縮モジュールである。5は、圧縮モジュール2、3、4により圧縮された圧縮データを収める有限の記憶領域を有する記憶モジュールである。6は、記憶モジュール5からの圧縮データを伸長して復元画像を得る伸長モジュールである。7は、圧縮された圧縮データが記憶領域に収まるか否かを判断する格納状態判断モジュールである。

【0018】図3は、本発明の画像データ圧縮装置における処理の手順を示すフローチャートである。以下、フローチャートに基づいて説明する。

【0019】〔ステップ1〕原画像を複数のブロックに分割する。

【0020】従来技術と同様に、原画像Aを複数の画素から構成するブロックに分割する。例えば、8×8の画素からブロックを構成する。一般的なフルカラーの画像

データは、RGB（赤、緑、青）やYMCK（イエロー、マゼンタ、シアン、黒）の点順次、線順次、面順次の形式となっている。後の説明を単純化するため、画像データは面順次とし、ブロックは各面（例えばYMCKの1面）を分割するものとする。

【0021】〔ステップ2〕各ブロック内の画素値を求める。

【0022】各ブロック内に含まれる画素値の合計又は標準偏差や平均値を求め、その値を一時的なテーブルに格納する。このテーブルは、図4に示すような各ブロックの順番に対応する2次元（m×n）のテーブルである。

【0023】〔ステップ3〕画素値をグループ化する。

【0024】画像のブロック内の画素値から図5に示すようなブロック毎のヒストグラムを作成する。図5において、横軸は画素値で、縦軸は個数である。このヒストグラムに基づいて対象物にラベルをつける。一般的に写真等の画像データは、画素値が複数に分散する傾向がある。ブロックテーブルをあまり大きくすると圧縮する意味がなくなるので、2の階乗の値でグループ化する。なお、これ以降の説明では話を単純化するため値を8にし、画素を8個のグループに分ける。グループ化する際に、画素値に対する個数が1つしかないものに関してはグループ化の対象から外す。分けられた8個のグループについて、図5に示されるように、0～7のラベルを付ける。また図6に示すテーブルのように、以下に説明するステップ4での使用のために、ラベル0～7に対する画素値の範囲を書き込む。たとえば、ラベル0に対しては最低画素値100と最高画素値150を書き込む。

【0025】〔ステップ4〕対象物の選定

最初は全てのブロックテーブル（図4参照）の値を、図6のテーブルを参照しながらラベル0～7で置き換える。この作業が終了したらステップ5に進む。ただし、後述する圧縮処理後の記憶領域への収納状態の判定において、一度圧縮し終わったがデータが記憶領域に収まりきれない場合（図3のステップ8からステップ4に戻ってくる場合）は、以下のステップを実行する。

【0026】周囲のブロックから孤立したブロックを見つけ、隣接したブロックの平均値によって置き換える。

これにより、各テーブルの各エントリに割り当てるビット数が少なくなり符号量が減少するので、ブロックテーブルのサイズを小さくすることが可能となる

孤立ブロックの値を隣接したブロックの平均値で置換する処理は、ブロックテーブル（図4参照）の左右方向にテーブルをスキャンする（上下方向でも同じ）ことにより行なう。以下、図7を参照して置換する処理について説明する。

【0027】〔ステップ21〕処理すべきラインを示すラインポインタを0に初期化する。このラインポインタが最後のラインまで進むと処理は終了する。図8（a）

は、ラインポインタを説明するための概念図である。図8(a)の例は、5×6のブロックテーブルを示しており、0に初期化されたラインポインタで指示された1番目のラインの各ブロックのラベルが1, 2, 2, 2, 1であることを示している。

【0028】〔ステップ22〕処理すべきブロックを示すブロックポインタを0に初期化する。このブロックポインタの値がブロック数-1まで進むとラインの処理は終了する。図8(b)は、ブロックポインタを説明するための概念図である。図8(b)の例は、0に初期化されたブロックポインタで指示された1番目のブロックのラベルが1であることを示している。なお、ここで言うブロック数とは1ライン内のブロック数である。

【0029】〔ステップ23〕ブロックポインタの示すブロック値とブロックポインタ+1の示すブロック値を比較する。同じならばステップ24に進み、違う場合はステップ28に進む。

【0030】〔ステップ24〕ブロックポインタを1だけインクリメントする。

【0031】〔ステップ25〕ブロックポインタがブロック数-1でなければ、ステップ23に戻る。ブロックポインタがブロック数-1であれば、すなわち、ライン内の最後のブロックであれば、ステップ26に進む。

【0032】〔ステップ26〕ラインポインタを1だけインクリメントする。

【0033】〔ステップ27〕インクリメントした結果が最後のラインを越えていたら処理は終了する。そうでなければステップ22に戻る。

【0034】〔ステップ28〕ブロックポインタ+1で指示されるブロックの値が隣接するブロックの値と同じかどうか比較する。すなわち上下左右方向および斜め方向のブロックと比較する。

【0035】〔ステップ29〕もしブロックポインタ+1で指示されるブロックの値が隣接するブロックの値と同じでなければ、そのブロックは孤立したブロックとして判断し、ブロックポインタが示すブロック値で置き換える。隣接するブロックに同じブロック値が1つでもあれば孤立したブロックとは判断せずステップ24に戻る。

【0036】上記の処理(ステップ21~29)を繰り返すことで、対象物の選定(ラベル付け)を行なうとともに、孤立したブロックを除くことができる。また、対象物の中に別の対象物が含まれる場合は、ブロックテーブルを検査すれば容易に判断できる。図9は、画像内の孤立ブロックの除去の様子を示す説明図である。図9

(a)は原画像、同図(b)は孤立ブロック除去前のブロックテーブル、同図(c)は孤立ブロック除去後のブロックテーブルである。図9に示す例では、孤立して存在していたラベル4のブロックがラベル3のブロックに変更されている。

【0037】〔ステップ5〕識別した対象物ごとに適した圧縮方法を判断する。

【0038】対象物に適した圧縮方法は、対象物内に含まれる全てのブロック内の画素値のヒストグラムを作成することで判断する。ここでは特徴的に書いているが、たとえば、図10に示すように、ブロック内の各画素が一つの画素値に集まっている場合には、文字等の2値画像の可能性が高いのでランレングス圧縮に適していると判断でき、図11に示すようにブロック内の各画素が分散している場合には、写真等の中間調画像の可能性が高いのでJPE G等の圧縮方法が適していると判断できる。この判断のもとにブロックに対して圧縮する。またどのブロックをどの圧縮方法で圧縮したかを表すために、図12に示すようなm×nの圧縮テーブルに圧縮方法を記述する。

【0039】なお、上述したステップ1~5の処理は、対象物選定モジュール1により実行される。

【0040】〔ステップ6〕圧縮データを有限な記憶領域に格納する。

【0041】原画像の先頭のブロックからステップ5での判断結果をもとにして、圧縮モジュール2, 3, 4によりブロックを圧縮する。圧縮したデータと圧縮テーブルを記憶モジュール5の有限な記憶領域に格納する。また圧縮方法によっては符号化テーブルや量子化テーブル等も格納する。図13は、記憶領域内のフォーマットの一例を示す説明図である。圧縮データや符号化テーブル、量子化テーブルは、原画像に依存しているため可変であるが、ブロックテーブルは原画像に依存しないので、記憶領域の先頭に格納する。残りのスペースに圧縮データや符号化テーブル、量子化テーブルを格納するが、他に空いている領域がある場合は、そこに符号化テーブルや量子化テーブルを作成し、最後に有限な記憶領域にコピーする。もし空いている領域が無い場合には有限な記憶領域に直接作成する。

【0042】〔ステップ7〕記憶領域に圧縮データが入るか判断する。

【0043】記憶領域が有限なため、圧縮データやテーブル等が格納しきれない場合が発生する。特に写真等のような複雑なイメージデータに関しては、このような記憶領域の不足がしばしば起こりうる。記憶領域に圧縮データやテーブルが収まればステップ9に進むが、収まらない場合にステップ8に進む。記憶領域に所定のデータが収まるか否かの判断及び後述する圧縮方法の変更の指示は、格納状態判断モジュール7が行なう。

【0044】〔ステップ8〕圧縮率を変えて圧縮し直す。

【0045】格納すべきデータが、記憶領域からはみ出した場合には、圧縮率を変えて各ブロックを圧縮し直す。複数のグループに分けたブロックのうち、特にイメージデータを多く含んでいるブロックについて圧縮率を

上げる方法で圧縮し直す。例えば、イメージデータに関しては解像度を落として圧縮を行なう。解像度変換の技術は周知であるので、ここでは詳細には説明しないが、たとえば、単純に画像の画素を間引く方法等が考えられる。この解像度を落として圧縮することを、圧縮を担当するモジュール 2, 3, 4 に指示する。

【0046】これと並行して、ステップ 3 で行った手順においてグループを 8 つに分けたことから、それを 4 つに分ける方法に変更する。ブロック数のグループ数を少なくした場合には、ブロック間の標準偏差のばらつきがなくなる。したがって、同じ方法の圧縮方法が適用可能となり、グループ数を少なくすることにより圧縮率の向上を期待できる。この場合にはステップ 3 の処理からやり直す。なお、解像度を落とすことでデータが記憶領域に入りきる場合には、このグループ数の変更の処理は不要である。

【0047】〔ステップ 9〕データの転送

上述のようにして生成したデータを転送する前に、有限な記憶領域全体を圧縮してデータ量が減る場合には有限な記憶領域全体を圧縮してから転送する。記憶領域全体を圧縮する場合には、伸長側のモジュール 6 が記憶領域全体を圧縮しているかどうか判断できるように最初にフラグを転送してから圧縮データを送信する。

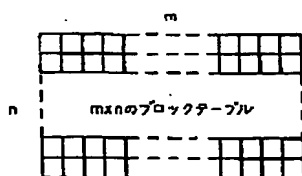
【0048】〔ステップ 10〕データの伸長

データを伸長するモジュールは、圧縮データのブロックテーブルに沿って圧縮データを伸長していく。伸長は圧縮と逆の処理を行なうことにより実現する。

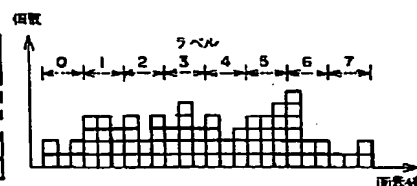
【0049】

【発明の効果】本発明においては、画像の性質に応じて画像を複数の対象物に分割し、各対象物ごとにそれぞれ適した圧縮方法を選択して記憶領域に収めると共に、記憶領域に収まりきれない場合には、収まるまで圧縮方法を変更するようにしたので、圧縮データを、予め決められた一定記憶領域内に収めることができる。したがって、大容量のメモリが不要となり、特に、3色或いは4色分のメモリを必要とするフルカラープリンタの製造コストを低減することができる。

【図 4】



【図 5】



【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の画像データ圧縮装置における処理の手順を示す概念図である。

【図 2】 本発明の画像データ圧縮装置の実施例を示すブロック図である。

【図 3】 本発明の画像データ圧縮装置における処理の手順を示すフローチャートである。

【図 4】 ブロックテーブルの説明図である。

【図 5】 ブロック毎のヒストグラムを示すグラフである。

【図 6】 ラベルに対する画素値の範囲テーブルの説明図である。

【図 7】 対象物を判定するフローチャートである。

【図 8】 ラインポイントとブロックポイントの概念図である。

【図 9】 孤立ブロックの変更の様子を示す説明図である。

【図 10】 ランレングスによる圧縮に適したヒストグラムを示すグラフである。

【図 11】 J P E G による圧縮に適したヒストグラムを示すグラフである。

【図 12】 圧縮方法を記述したテーブルを示す説明図である。

【図 13】 記憶領域内のフォーマットを示す説明図である。

【図 14】 従来技術における圧縮の手順を示す概念図である。

【図 15】 画像データを複数の画素から構成されるブロックに分割していることを示す説明図である。

【図 16】 画像データと、ブロック毎に対象物と対象物でない部分に分けられたテーブルとの関係を示している。

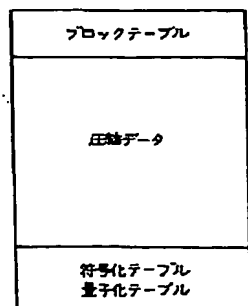
【符号の説明】

1…対象物選定モジュール、2, 3, 4…圧縮モジュール、5…記憶モジュール、6…伸長モジュール、7…格納状態判断モジュール

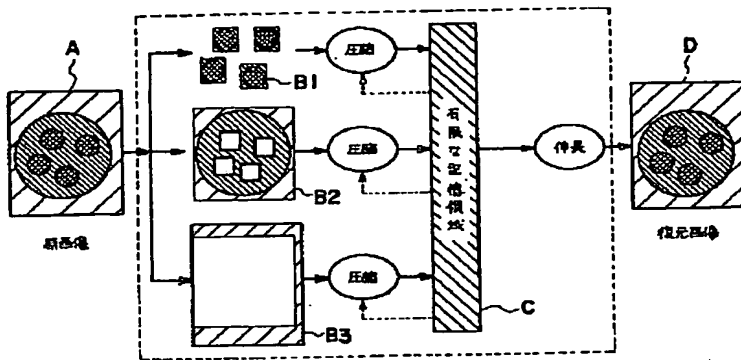
【図 6】

ラベル	画素値スタート	画素値ストップ
0	100	180
1	151	200
2	201	250
3	251	300
4	301	350
5	351	400
6	401	450
7	451	500

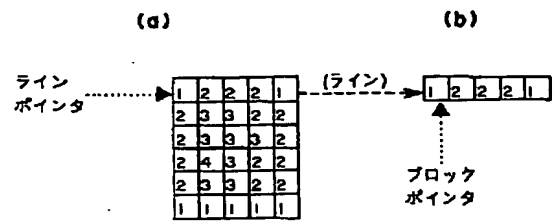
【図 13】



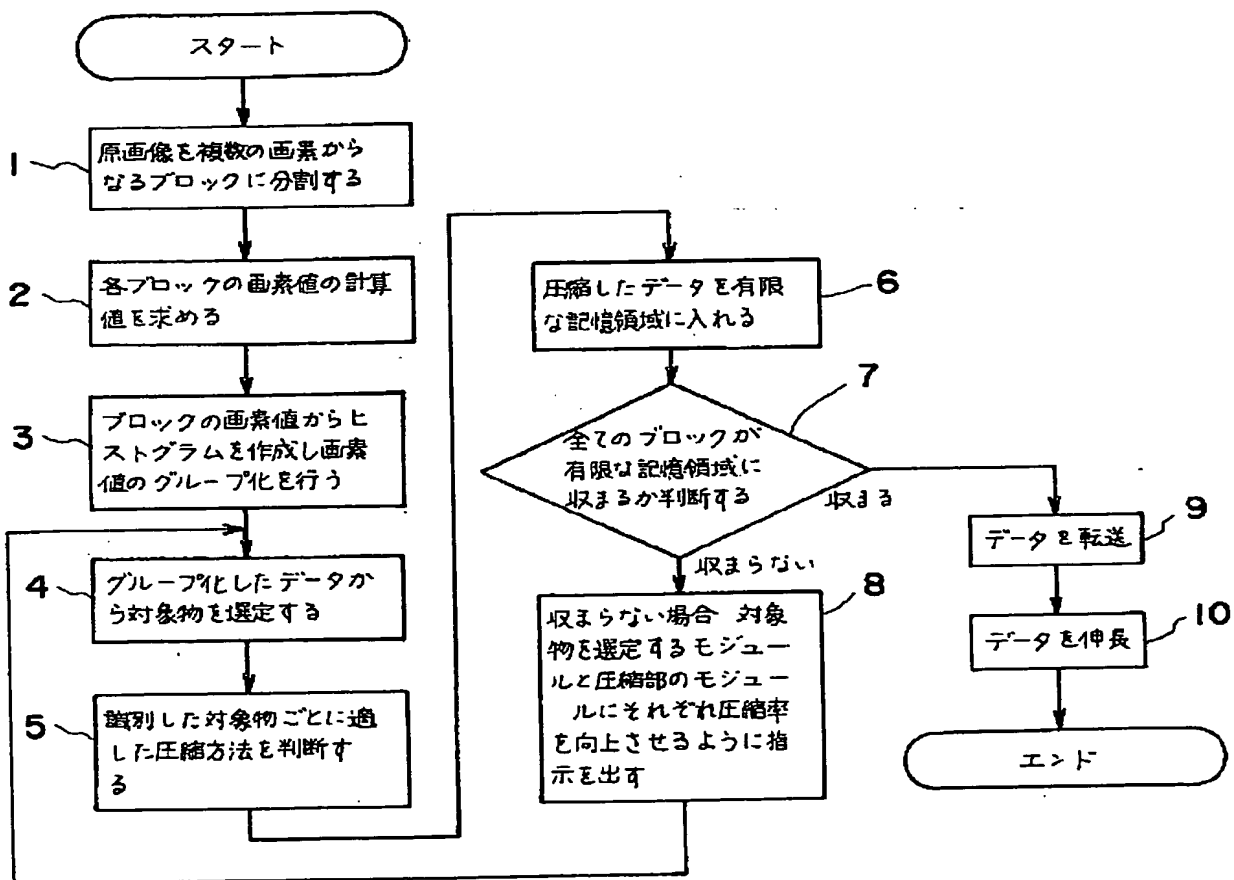
【図 1】



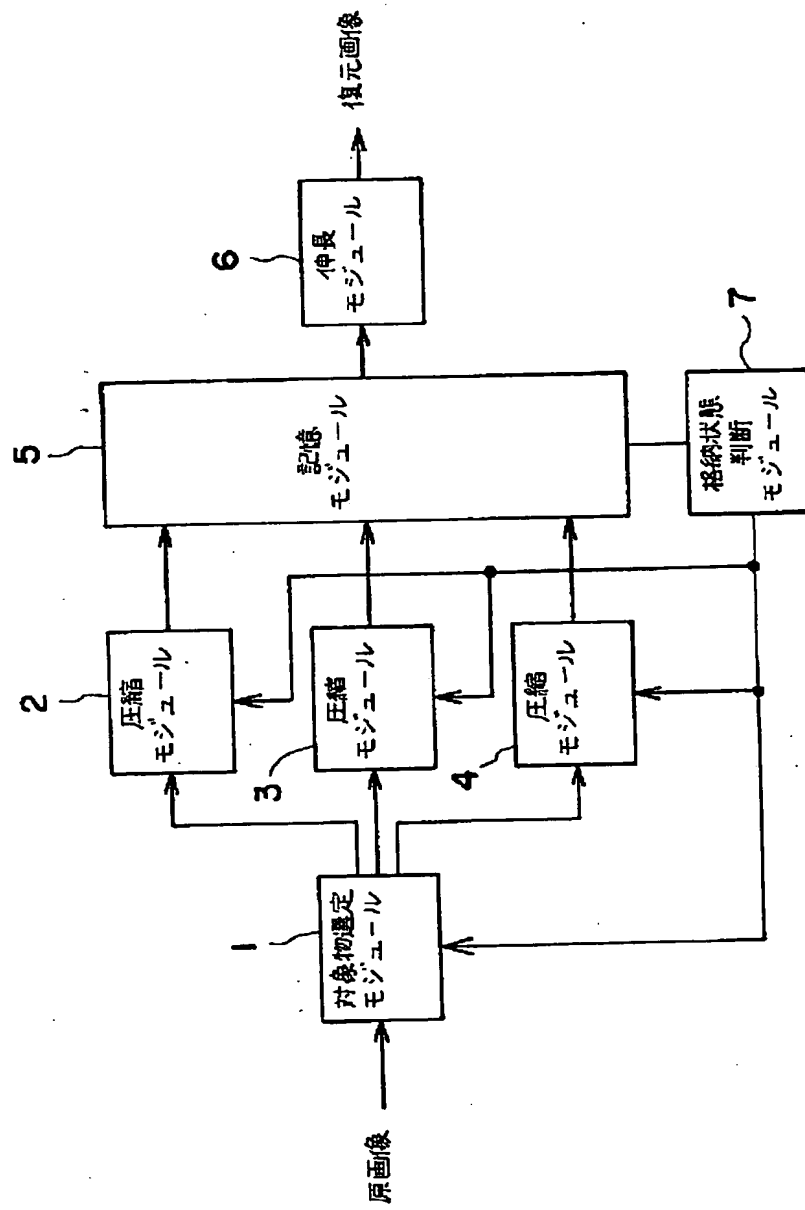
【図 8】



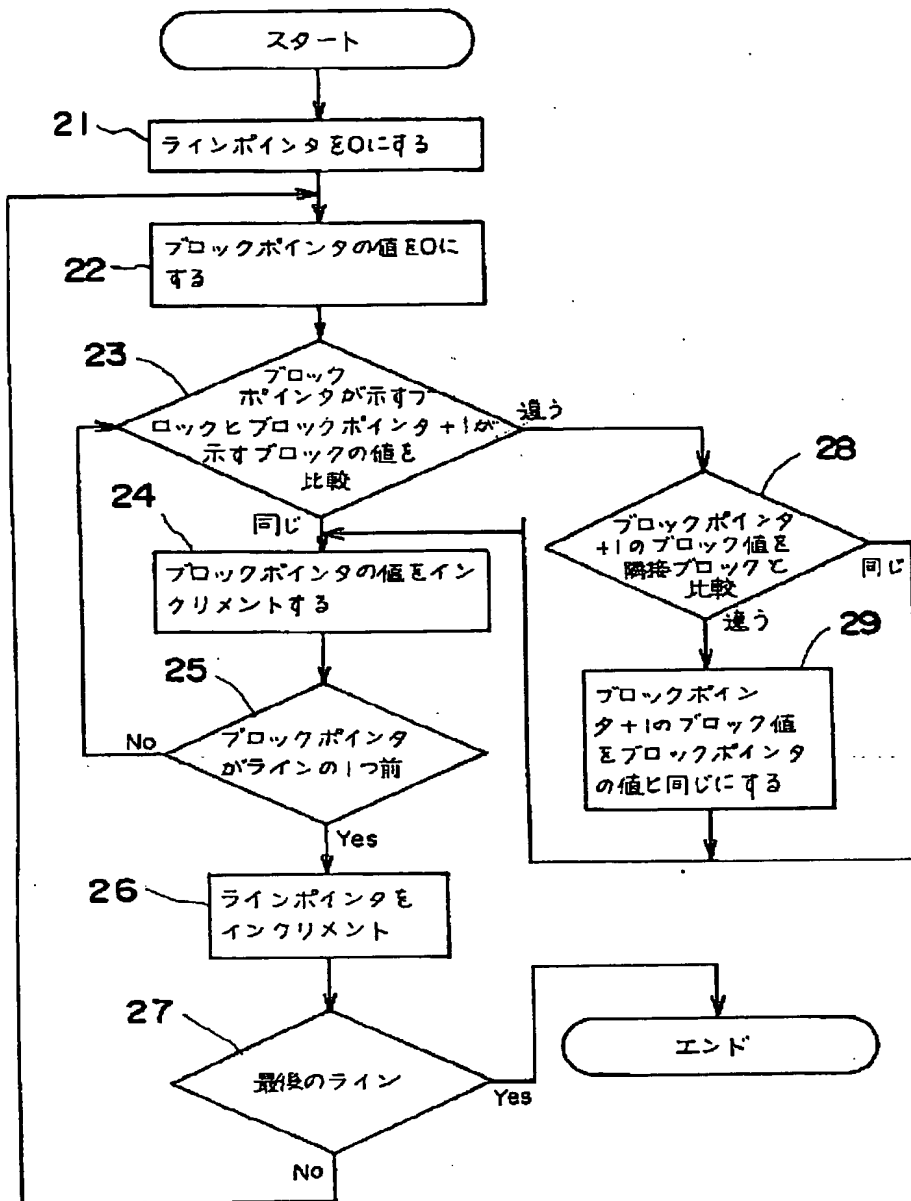
【図 3】



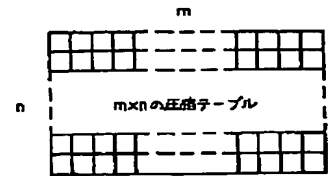
【図2】



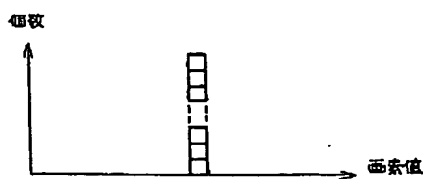
【図7】



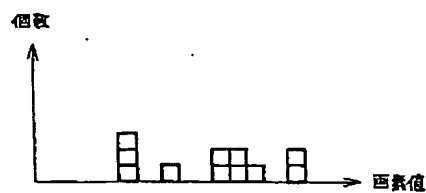
【図12】



【図10】



【図11】



【図16】

(a)

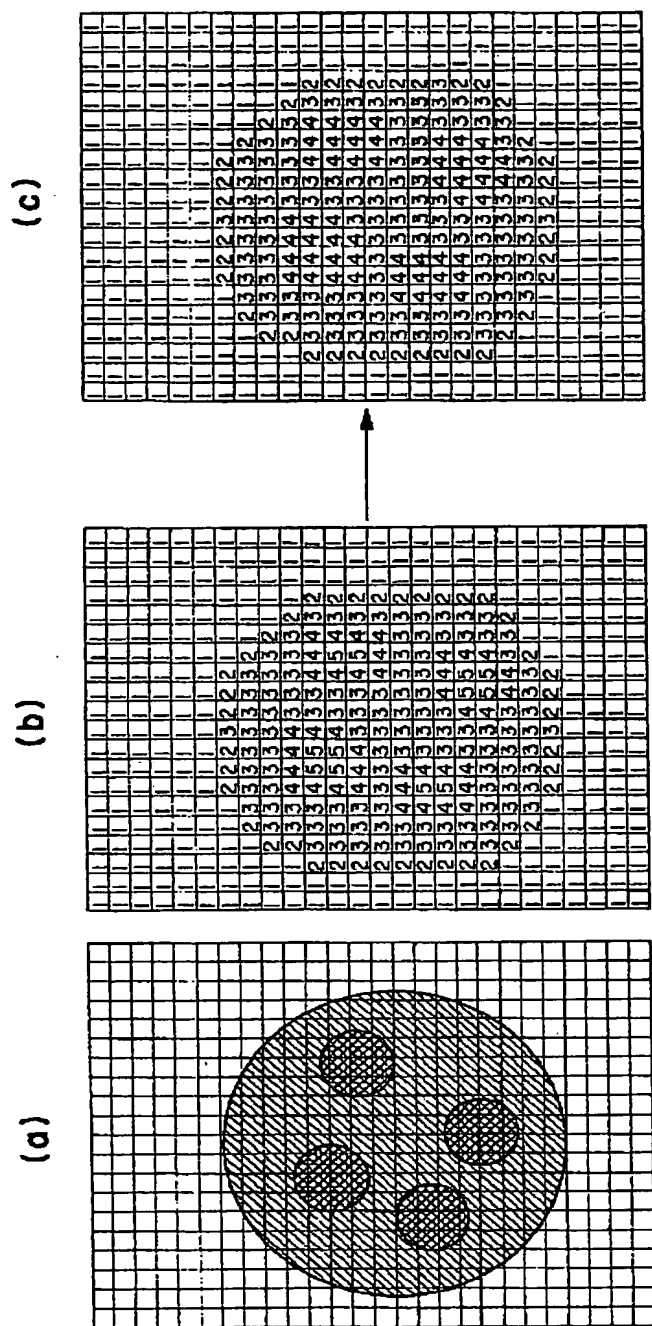


(b)

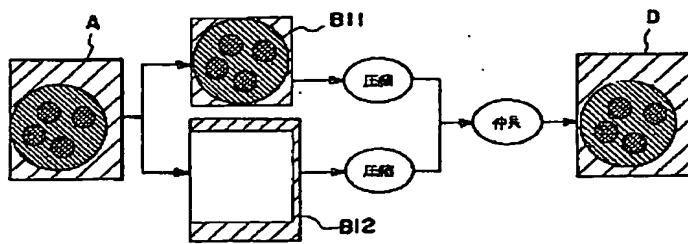
1	2	2	2	1
2	2	2	2	2
2	2	2	2	2
2	2	2	2	2
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1

(9)

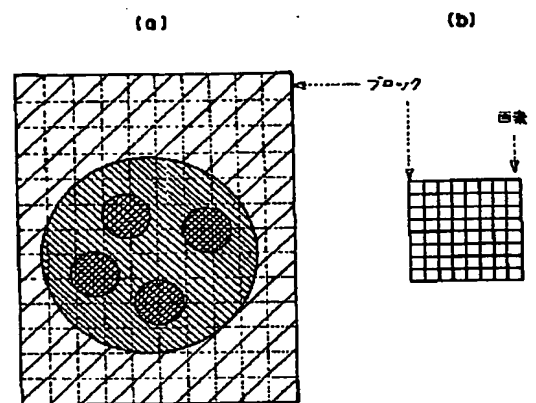
【図 9】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

H 0 4 N 7/24

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所